Otto Fromm

Petrographische Untersuchung
von Basalten aus der Gegend
von Cassel.

Berlin, 1891.

Petrographische Untersuchung

von

Basalten aus der Gegend von Cassel.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

von der

philosophischen Facultät

der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

genehmigt

und

zugleich mit den Thesen öffentlich zu vertheidigen

am 15. Mai 1891 um 12 Uhr

von

Otto Fromm

aus [illegible]

Opponenten:

Herr R. Horn, cand. phil.
Herr M. Holowsky, cand. phil.
Herr P. Falk.

Berlin 1891.

Druck von [illegible]



Petrographische Untersuchung

von

Basalten aus der Gegend von Cassel.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

von der

philosophischen Facultät

der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

genehmigt

und

zugleich mit den Thesen öffentlich zu vertheidigen

am 15. Mai 1891 um 12 Uhr

von

Otto Fromm

aus Belzig.

Opponenten:

Herr **R. Herz**, cand. phil.
Herr **M. Belowsky**, cand. phil.
Herr **E. Falk.**

Berlin 1891.
Druck von J. F. Starcke.

(Besonderer Abdruck aus der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft Band XLIII, Heft 1.)

Seinen theuren Eltern

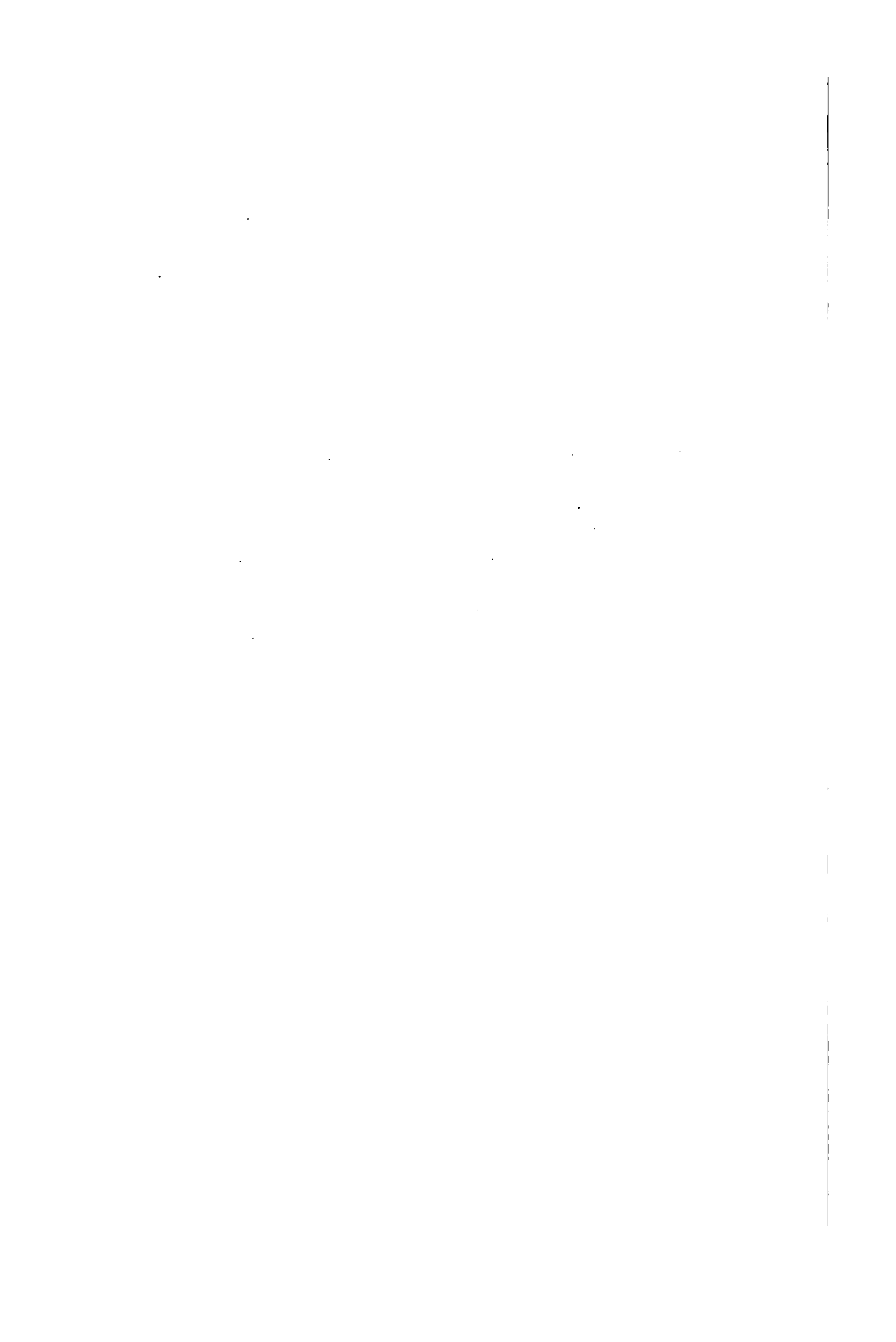
in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Vorliegende Arbeit, welche ich einer hohen philosophischen Fakultät als Inaugural-Dissertation vorzulegen die Ehre habe, wurde auf Veranlassung des Herrn Geheimen Bergraths Prof. Dr. C. KLEIN unternommen und im mineralogisch-petrographischen Institut der Universität Berlin ausgeführt. Für die wohlwollende Unterstützung, welche mir während meines mineralogischen Studiums im allgemeinen und während der Ausführung der Arbeit insbesondere zu Theil wurde, spreche ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimen Bergrath Prof. Dr. C. KLEIN, meinen wärmsten Dank aus. In gleicher Weise danke ich dem Assistenten am mineralogisch-petrographischen Institut, Herrn Privatdocenten Dr. F. RINNE, welcher mir stets mit seinem bewährten Rath helfend zur Seite gestanden hat.



Von den zahlreichen Vorkommen basaltischer Gesteine im Gebiete des Habichtswaldes und des Kaufunger Waldes sind nur wenige einer eingehenden petrographischen Untersuchung unterzogen worden. Um die Reihe derselben etwas zu erweitern, besuchte ich auf Veranlassung des Herrn Geh. Rath Prof. KLEIN diese Gegend und habe dann an den gesammelten, sowie an den mir von Herrn Dr. RINNE gütigst überlassenen Handstücken eine chemische und mikroskopische Untersuchung vorgenommen.

Danach gehören die verschiedenen Gesteine folgenden Gruppen an. Es rechnen zu den Limburgiten:

die Gesteine

1. der Schaumburg bei Hoof.
2. des Essigberges bei Ehlen.

zu den Plagioklasbasalten:

die Gesteine vom

3. Helfenstein nördl. Dörnberg.
4. Habichtstein bei Bodenhausen.
5. Auersberg südl. Dörnberg.
6. Hirzstein bei Elgershausen.
7. Katzenstein bei Dörnberg.
8. Baunsberg süd-westl. Cassel.
9. Bühl bei Weimar.
10. Baumgarten westl. Cassel.
11. Kl. Steinberg, Kaufunger Wald.
12. Gr. Steinberg, Kaufunger Wald.
13. Gr. Staufenberg bei Sichelstein.
14. Kl. Staufenberg bei Lutterberg.
15. Deisselberg bei Deissel.

zu den Nephelinbasalten:

die Gesteine vom

16. Hunrodsberg westl. Cassel.
17. Rehtberg bei Grebenstein.
18. Hohenstein bei Dörnberg.
19. Hohenkirchen nördl. Cassel.

Das makroskopische Aussehen der Handstücke wechselt; manche sind ganz dicht, andere sind von anamesitischem Habitus. Ihre Farbe ist gewöhnlich das Grauschwarz der meisten basaltischen Gesteine, doch sind einige heller grau (Kl. Steinberg). Bei der Mehrzahl derselben kann man mit blossem Auge Einsprenglinge wahrnehmen, unter denen bald Olivin, bald Augit der Menge nach überwiegt.

Im Dünnschliff zeigt sich, dass einen wesentlichen Antheil am Aufbau der Gesteine folgende Bestandtheile nehmen: Olivin, Augit, Feldspath, Nephelin, Melilith, Magnetit, Ilmenit, Eisenglanz, Glimmer, Apatit, Glas.

I. Einsprenglinge.

Olivin.

Dieses Mineral zeigt nach Menge, Grösse und Form seiner Krystalle recht wechselnde Verhältnisse. Ganz vollständig fehlt es nie, tritt aber bisweilen sehr spärlich auf (Bühl), während es in der Mehrzahl der Fälle recht reichlich vorhanden ist. Besonders reich an Olivin sind die Gesteine der Schaumburg, des Auersberges, des Katzensteins. In eben so weiten Grenzen wie die Menge schwankt die Grösse der Olivinkrystalle. Die Durchmesser der Krystalle gehen vom makroskopisch Sichtbaren bis herab zu 0,1 mm (Bühl), und wenn das Mineral in der Form von Körnern auftritt, so wird es noch kleiner (0,025 mm). Recht oft lassen die Durchschnitte auf eine regelmässige krystallographische Umgrenzung der Krystalle schliessen, besonders dann, wenn ein deutlicher Gegensatz zwischen Grundmasse und Einsprenglingen hervortritt. (Katzenstein, Schaumburg.) Doch fehlen idiomorphe Krystalle den andern Vorkommen durchaus nicht, wenn sie sich auch bisweilen nur auf die kleineren Individuen beschränken. Auffallend sind Olivindurchschnitte, die im Verhältniss zu ihrer Breite ungewöhnlich lang sind; im Gestein des Hunrodsberges fanden sich solche, deren Längen- und Breitenverhältnisse waren 0,24 : 1,2 mm, 0,06 : 0,46 mm, und deren spitze Winkel nur 26°, in einem andern Falle nur 10° betrugen. Die Fälle, wo die Krystalle nur zum Theil die regelmässige Flächenbegrenzung zeigen, leiten über zu denen, wo entweder ganz unregelmässige Begrenzungen auftreten (wie bei den grösseren Individuen), oder wo rundliche Umrisse eintreten, die keine deutlichen Flächenbegrenzungen mehr erkennen lassen. Solche rundlichen Olivinkörner finden sich in manchen der Feldspathbasalte, am deutlichsten im Gestein des Baunsberges.

Mannichfache Erscheinungen lassen erkennen, dass die Olivinkrystalle nach ihrer Bildung Umänderungen erfahren haben. Hier

kommen zuerst solche in Betracht, und bieten ein ganz besonderes Interesse dar, die mechanisch durch Druck beim Festwerden des Gesteins erzeugt worden sind. Man findet Zertrümmerungen von Krystallen in allen Stadien; bald sind nur wenige Bruchstücke entstanden, bald sind die Krystalle aufgelöst in ein Gewirr scharfkantiger Körner, die breccienartig bei einander liegen. Bisweilen liegen die Theile so dicht bei einander, dass man sie erst im polarisirten Licht an ihrer verschiedenen Auslöschung als eine Mehrheit von Körnern erkennt, während man im gewöhnlichen Licht die Gruppen für einen von Sprüngen durchzogenen Krystall halten würde. In einigen Fällen ist es auch zu deutlicher randlicher Kataklase gekommen (Auersberg, Gr. Steinberg, Nephelinbasalte). Sind die Krystalle nach einer Richtung besonders stark ausgedehnt, so werden sie in Stücke zerbrochen, deren Zusammengehörigkeit noch erkennbar ist.

Im polarisirten Licht offenbart sich eine gewaltsame Verschiebung der Theilchen gewöhnlich durch eine undulöse Auslöschung. Vielleicht aber steht auch mit diesen Druckwirkungen im Zusammenhang eine unregelmässig nach Flecken wechselnde Höhe der Polarisationsfarben innerhalb desselben Krystalls, wie sie besonders deutlich die Olivine aus dem grossen Steinberg aufweisen. Gerade dieses Gestein zeigt auch sonst an seinen Augiten besonders zahlreiche Zertrümmerungserscheinungen. In geringerem Grade findet sich aber die Erscheinung der fleckenartig wechselnden Polarisationstöne, manchmal nur in den verschiedenen Nüancen derselben Farbe, in noch manchen anderen Gesteinen (Hunrodsberg, Auersberg, Schaumburg).

Neben diesen Umwandlungen, die einen rein mechanischen Charakter tragen, treten am Olivin andere auf, die auf die Wirkung des schmelzflüssigen Magmas zurückzuführen sind. Hier sei zunächst eine merkwürdige Umrandung erwähnt, wie sie die Olivinkrystalle des Katzensteins zeigen. Bei denjenigen Durchschnitten, die nicht mit einem deutlich als Serpentin zu erkennenden Rande umgeben sind, gewahrt man, dass die Grundmasse nicht bis unmittelbar an den Olivin heranreicht, sondern dass zwischen beiden eine schmale Zone einer farblosen, durchsichtigen Substanz liegt.

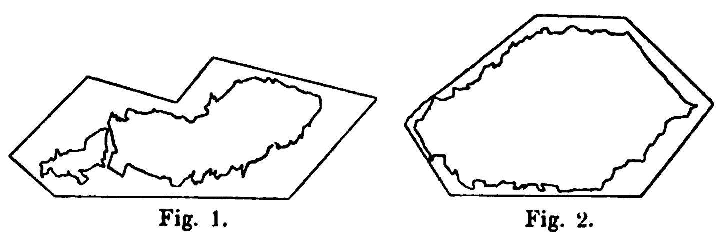


Fig. 1. Fig. 2.

unter strahlig entglast. Die Einschlüsse sind, wo sie vorkommen, nur zu wenigen, oft nur in einem Exemplar in einem Olivinkrystall enthalten, und haben meist rundliche Form, selten sind sie in die Länge gezogen. In den schmalen leistenförmigen Durchschnitten durchziehen nicht selten Glaseinschlüsse den Krystall seiner ganzen Länge nach. Diese Glaseier sind oft mit einem schwarzen Erzkorn verbunden, andere enthalten in sich eine oder einige Krystallnadeln und manche tragen auch eine Libelle. Am reichsten an derartigen Einschlüssen sind die Olivine der Nephelinbasalte und die des Baunsberges (Feldspathbasalt). Gewöhnlicher noch als Glaseinschlüsse finden sich solche von Flüssigkeitströpfchen. Sie erscheinen stets in grosser Menge bei einander, sind aber oft unmessbar klein. Sie ordnen sich auf krummen Flächen oder auf krummen Linien innerhalb ihres Wirthes an. In der Regel sind sie rund, doch fehlen auch nicht lange schlauchartige Formen. In einem Falle (Auersberg) wurde ein Flüssigkeitseinschluss mit einer tanzenden Libelle gefunden. Auch sie finden sich am zahlreichsten in den Nephelinbasalten und den Glas führenden Plagioklasbasalten. Endlich finden sich auch runde Einschlüsse von Gasbläschen, diese aber nur vereinzelt gegenüber den anderen Interpositionen.

Nicht alle der untersuchten Gesteine waren vollkommen frisch obgleich andererseits die Verwitterung nie einen sehr hohen Grad angenommen hat. Die Verwitterung offenbart sich zuerst in einer Umwandlung des Olivins in Serpentin. Die Olivindurchschnitte zeigen sich dann mit schmaleren (Hunrodsberg) oder breiteren (Gr. Staufenberg, Katzenstein, Essigberg) Rändern und Adern von grünem Serpentin durchzogen, der auch durch gleichzeitig gebildete Eisenhydroxyde gelb gefärbt sein kann.

Augit.

Augit als Einsprengling wechselt in seinen Eigenschaften je nach dem Gesteinstypus, in welchem er auftritt. Manche der Gesteine sind recht arm an diesem Mineral; dem Feldspathbasalt des Bühl scheint es gänzlich zu fehlen, in sechs Schliffen des Nephelinbasaltes vom Hunrodsberg fand sich nur ein grösserer Augitdurchschnitt. In der Mehrzahl der Fälle tritt er zwar reichlicher auf, bleibt aber doch hinter dem Olivin an Menge zurück. Nur in den Plagioklasbasalten, die unter den Nummern 3, 4, 5, 6 aufgezählt sind, erscheint er reichlich und hat das Uebergewicht über den Olivin. Die Grösse der Augitkrystalle wechselt ebenso stark wie die der Olivine. Als obere Grenze mag etwa ein Durchmesser von 5 mm gelten (Auersberg, Hohenstein). Nach unten zu lässt sich eine Grenze schwer angeben,

zumal da bisweilen die grossen Augite mit den kleinen der Grundmasse durch alle Übergänge in der Grösse verbunden sind (Plagioklasbasalte 10—15). Wie in Bezug auf die Menge ihrer Augite, weisen die Plagioklasbasalte auch hinsichtlich der anderen Eigenschaften dieser Einsprenglinge, in Form, Farbe, Aufbau und Einschlüssen, erhebliche Verschiedenheiten auf, welche mit der Struktur des Gesteins wechseln.

Die Form der Augitkrystalle ist die gewöhnliche der in basaltischen Gesteinen vorkommenden Augite, kurz säulenförmig in der Richtung der Axe c. Bei den Plagioklasbasalten 10—14 indessen überwiegt die Erstreckung nach der Verticalaxe die Breite um das Mehrfache. Wo der Augit Krystallformen nicht erkennen lässt, stellt er sich in der Form von rundlichen Körnern dar. Idiomorphe Ausbildung ist die Regel bei den Plagioklasbasalten, besonders den glasfreien; sonst erscheinen wohl die kleineren Augite in eigenen Krystallformen, die grösseren aber haben oft eine Veränderung ihrer Gestalt erfahren. Die Farbe des Augits in den Plagioklasbasalten 10—14 ist ein gelbliches Grau, die Durchschnitte lassen Pleochroismus nicht erkennen. In den Plagiobasalten 3—6 fehlen so helle und auch noch hellere Augite nicht, doch treten bei ihnen häufig in schöner Weise im Innern der Durchschnitte Kerne von grün gefärbter Augitsubstanz auf. Die Vertheilung der grünen Stellen ist sehr wechselnd; bald ist der grüne Kern concordant von der helleren Schale umgeben, bald weichen Kern und Schale stark in ihrer Form von einander ab, bisweilen ist der grüne Kern auf einige Flecke reducirt. Die grün gefärbte Augitsubstanz ist pleochroitisch, ihre Farbe wechselt zwischen gelbgrün und graugrün. Die Auslöschungsschiefe des grünen Kernes ist geringer als die der hellen Schale. Fig. 5 zeigt einen Fall, wo man an einem Krystall mehrere Zonen an ihrer verschieden grünen Färbung schon im gewöhnlichen Lichte unterscheiden kann. Die Einsprenglingsaugite der Nephelinbasalte lassen, wo sie vorkommen (Hohenstein), in Bezug auf ihre Farbe ungefähr das umgekehrte Verhältniss erkennen; im Innern sind sie hell, nach aussen zu wird ihre Färbung allmählich dunkler und nimmt nahe ihrem Rande einen violetten Stich an. Die Auslöschungsschiefe ändert sich dabei ebenso allmählich wie die Färbung; und zwar wird sie von aussen nach innen zu grösser, Im Allgemeinen kann man den Aufbau aus Zonen verschiedener chemischer Zusammensetzung noch besser als durch die verschiedene Färbung an dem Verhalten der Partieen im polarisirten Lichte erkennen. Am schönsten und mannigfaltigsten tritt freilich die Zonarstrucktur in den Gesteinen hervor, bei denen man schon durch die Färbung einen solchen Aufbau erkennt. Doch ist die



Fig. 5.

durch Anwendung polarisirten Lichtes sich darbietende Schalenbildung viel reichlicher, als die Verschiedenheiten der Färbung vermuthen lassen; an einem kleinen Krystall des Hirzsteins wurden acht solcher Schalen gezählt. Bald legt sich genau concentrisch Schale auf Schale, bald ist die Ueberlagerung unregelmässig, bald treten im Innern nur einige abweichend auslöschende Flecken auf. Der Unterschied in den Auslöschungsrichtungen ist verschieden, er kann sich aber steigern bis auf 12° von Zone zu Zone. Eine andere Art der Ablagerung von Augitsubstanz verschiedener chemischer Zusammensetzung offenbart sich in den sog. Sanduhrformen, die auch oft zu beobachten sind (Plagioklasbasalte). In einem Falle (Gr. Steinberg) wurde bemerkt, dass die Ausfüllung des ursprünglichen gabelförmigen Skeletts wieder in zwei verschiedenen Abschnitten erfolgt war.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle sind die Augitkrystalle einfach aufgebaut, doch finden sich überall auch verzwillingte Individuen. Die Zwillingsverwachsung (Zwillingsebene das vordere Pinakoid) steigert sich bisweilen zu polysynthetischer Lamellirung; so zeigte ein Krystall aus dem Nephelinbasalt von Hohenkirchen so reiche Zwillingsstreifung, das man an einen Plagioklas erinnert wird; doch setzen die Lamellen meist nicht durch den ganzen Krystall hindurch. Häufiger als in den übrigen Fällen zeigt sich Zwillingsaufbau bei den Plagioklasbasalten ohne Glas. Bei ihnen tritt dann noch die weitere Eigenthümlichkeit auf, dass sich zwei oder gewöhnlicher mehrere der säulenförmig ausgebildeten Augite gegenseitig durchwachsen; die Individuen schneiden sich dabei unter schiefen Winkeln. Es entstehen durch

diese Verwachsung knäuelartige oder sternförmige Gruppirungen von Augiten. die in den anderen Gesteinen nicht beobachtet wurden. Neben diesen anscheinend nicht regellosen Verwachsungen kommen rundliche Ansammlungen von Augiten hier und da vor (Hirzstein).

Formveränderungen kommen wie an Olivin, so auch an Augit vor. Das Gestein des Gr. Steinbergs, welches an seinen Olivinen Druckwirkungen erkennen liess, zeigt auch an seinen Augiten solche Erscheinungen, Man findet gebogene Augitsäulen, die eine stark wellige Auslöschung haben. (Fig. 6, 7.) In dem

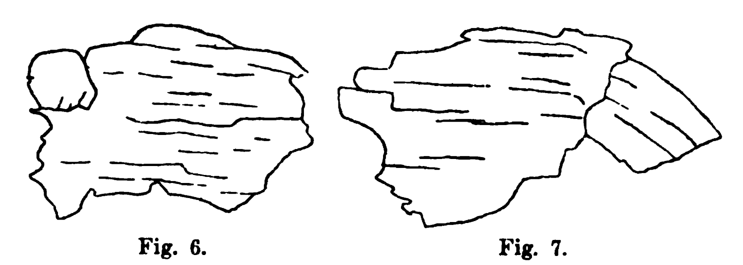


Fig. 6. Fig. 7.

auffallendsten Beispiele, das beobachtet wurde, waren die ursprünglich parallel gelagerten Theilchen so weit aus ihrer Lage gebracht, dass sie einen Winkel von 60° mit einander bilden, wie die Werthe der Auslöschungsschiefen beweisen; dabei war zugleich das am weitesten verschobene Ende des Krystalls abgebrochen. (Fig. 7.) Auch in den Polarisationsfarben zeigen die Augite dieses Gesteins Unterschiede ähnlicher Art, wie sie beim Olivin erwähnt wurden. Manchmal variirt die Höhe des Tones auch unbestimmt nach Flecken, in anderen Fällen zieht sich an den Spaltrissen entlang eine andere Polarisationsfarbe, als der übrige Krystall sic zeigt. Bisweilen geschieht es, dass ein solcher Krystall und mit ihm die Spaltrisse eine Biegung erfahren haben, dann zeigen die Durchschnitte im polarisirtem Licht ein an Tonnen erinnerndes Aussehen. (Fig. 8.) Auch hier ist der Zusammenhang zwischen den Unterschieden der Polarisationsfarben mit den Wirkungen eines Druckes überall evident. Zertrümmerungen von Krystallen

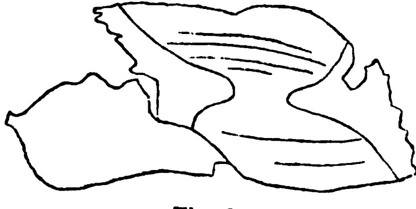


Fig. 8.

finden sich wie beim Olivin so auch beim Augit, und es giebt Fälle, wo Trümmer dieser beiden Mineralien wie gewaltsam in einander gepresst erscheinen.

Eine bemerkenswerthe Bildung zeigt der Augit des Auersberges. Man findet grosse, mit blossem Auge im Schliff sichtbare Haufen von vielen kleinen gelblichweissen Augitkörnern, die rundlich, ohne deutliche Krystallflächen begrenzt sind nnd so dicht bei einander liegen, dass man Mühe hat, die Grenze des einen gegen das benachbarte zu finden. Sie machen einen sehr frischen Eindruck und ihre Ähnlichkeit mit den kleinen Augiten der Grundmasse ist deutlich. Einmal fand sich ein Kern eines gewöhnlichen hell gefärbten Augits, um welchen herum eine breite Zone solchen Haufwerks liegt. (Fig. 9.) Für zufällige Aggregationen von

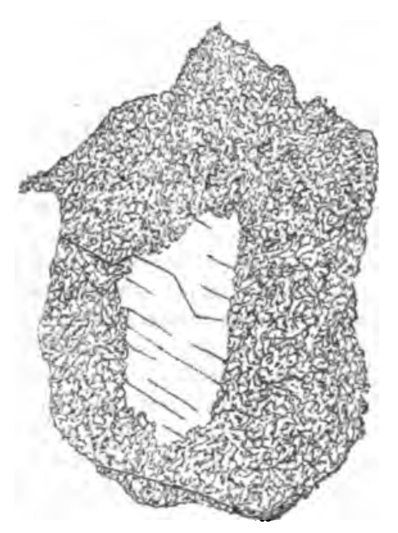


Fig. 9.

Grundmassen-Augiten kann man diese Gebilde nicht halten, sonst müssten sie doch auch die anderen Bestandtheile der Grundmasse, besonders Magnetit, enthalten; aber davon sind sie ganz frei. Es scheint auch eine gewisse Orientirung der Körner unter einander zu bestehen, denn viele von ihnen löschen zugleich aus. Die Verbindung mit dem Kern gewöhnlichen Augits scheint mir darauf hinzudeuten, dass hier eine Umkrystallisation der Augitsubstanz vorliegt. Die Erscheinung würde sich etwa erklären, wie die erwähnten farblosen Ränder um den Olivin des Katzensteins, nur dass dort die erweichte Substanz glasig erstarrte, hier aber

wieder krystallinisches Gefüge annahm. Der letztere Umstand liesse sich wohl aus der grösseren Krystallisationskraft des Augits erklären. Einen starken Grund gegen diese Annahme, dass die Bildungen durch eine Schmelzung vorhandener Augite entstanden seien, bildet aber die Thatsache, dass bei weitem nicht alle Augitkrystalle, nicht einmal innerhalb eines Schliffes, die erwähnte Erscheinung zeigen, sondern meistens wohl erhalten geblieben sind.

Reicher als alle andern Gemengtheile der Gesteine sind die Augite an Einschlüssen, und unter diesen überwiegen die von Glas. Das Glas der Einschlüsse ist in der Regel farblos, doch kommt bei den in der Grundmasse braunes Glas führenden Gesteinen solches auch eingeschlossen vor. Zum Unterschied vom Olivin ist die Anzahl der Glas-Einschlüsse innerhalb eines Krystalls gewöhnlich eine grosse und ihre Gestalt sehr unregelmässig; ihre Vertheilung lässt nicht selten eine Tendenz zu centraler Anhäufung erkennen. Jedenfalls ist die äusserste Zone des Krystalls in der Regel frei von Einschlüssen. Im extremen Fall kann durch den wechselnden Reichthum an Glaseinschlüssen eine Art Zonenaufbau markirt werden. So zeigt ein grosser Krystall im Nephelinbasalt von Hohenstein im Innern kleine aber äusserst zahlreiche Einschlüsse farblosen Glases, darauf folgt nach aussen eine Zone mit selteneren aber grösseren farblosen Einschlüssen, den Rand endlich bildet eine Zone fast ganz einschlussfreier Substanz. Merklich ärmer an Glaseinschlüssen im Augit als die übrigen Gesteine sind die Plagioklasbasalte 10—14. — Oft mit Glaseinschlüssen verbunden, oft aber auch selbständig auftretend findet man ferner im Augit schwarze Körner von Magneteisen eingeschlossen. Ganz besonders reichlich finden sich derartige Interpositionen im Basalt des Habichtsteins. Hier erfüllen sie grosse Krystalle von Augit so vollständig, dass man die betreffenden Stellen mit blossem Auge im Dünnschliff wahrnehmen kann. Die Erfüllung ist so dicht, dass man bisweilen nur bei starker Vergrösserung die Substanz des Augits als Bindemittel erkennt. Einige Male wurde eine Anordnung der Magnetiteinschlüsse auf einer Zone parallel den Umgrenzungen des Krystalls beobachtet. Weniger verbreitet als Glas und Magnetit sind andere Einschlüsse; doch finden sich solche von runden Gasbläschen (Hohenstein), von scharenweise auftretenden Flüssigkeitströpfchen (Hohenstein), und hin und wieder von einem Olivinkorn. In einem Falle zeigten sich viele zungenförmige gelbe Blättchen von schwachem Pleochroismus, alle unter einander parallel und schief zu den Spaltrissen gelagert, etwa so, wie sie der Hypersthen oft aufweist. Ihre Form und ihr Pleochroismus deuten darauf hin, dass man es vielleicht mit Titaneisenglimmer zu thun habe.

In einem grossen grünen Augit im Basalt des Habichtsteins finden sich einige Körner eines bräunlich-gelben Minerals, das ich für Titanit halte. Es erscheint in etwas verrundeten Durchschnitten, die noch entfernt an einen spitzen Rhombus erinnern. Die Stärke der Brechung und der Doppelbrechung sind bedeutend.

Plagioklas.

Plagioklas tritt als Einsprengling in den Plagioklasbasalten 3—6 auf, aber immer nur sehr vereinzelt. Relativ am reichlichsten ist er vorhanden im Gestein des Hirzsteins, welches von den vier genannten Basalten auch in der Grundmasse am meisten Plagioklas enthält. In diesem Basalt fand sich auch das grösste beobachtete Individuum, ein Krystall von mehreren Millimetern Durchmesser. Andere massen nur 0,5 mm bis herab zu 0,15 mm im Durchmesser. Die Krystalle erscheinen nicht in schmalen Leisten, sondern als breite Lappen, die unregelmässig zackig begrenzt sind. Sie zeigen reichliche Zwillingslamellirung nach dem Albitgesetz, vereinzelt auch eine nach dem Periklingesetz eingeschaltete Lamelle. Die beobachteten Auslöschungsschiefen (auf dem seitlichen Pinakoid —19° gegen die Spaltspuren der Basis) weisen auf Labrador. Sie besitzen aussen eine nicht sehr breite Zone anderer Auslöschung, die auch dadurch sich von dem Kern abhebt, dass sie einschlussfrei ist, während dieser oft entweder ganz oder an der Grenze gegen die jüngere Zone Einschlüsse mancherlei Art aufweist. Es finden sich an Interpositionen Schaaren von Flüssigkeitströpfchen, dann braunrothe Blättchen von Ilmenit, auch Gasporen fehlen nicht. Auch Plagioklaskrystalle wurden unter den Wirkungen des Druckes zuweilen zertrümmert und zu einer Gruppe von Bruchstücken umgewandelt.

II. Die Grundmasse.

Augit.

Augit hat gewöhnlich den Hauptantheil an dem Aufbau der Grundmasse. Die Menge desselben ist nicht gerade starken Schwankungen unterworfen. Er tritt etwas zurück bei einigen der glasfreien Plagioklasbasalte (Bühl), sonst erscheint er in ausserordentlich zahlreichen Kryställchen am Gesteinsgewebe betheiligt. Die Grösse der einzelnen Krystalle schwankt etwa in demselben Sinne und in demselben Maasse, wie die Körnigkeit des betreffenden Gesteins. Daher sind sie am grössten in den anamesitischen Plagioklasbasalten (Gr. Staufenberg). Von da nimmt ihre Grösse ab und verläuft bis zu den winzigsten Mikrolithen, die sich besonders in den dichtesten Gesteinen finden (Deissel-

berg). — In den Glas führenden Gesteinen sind sie grünlich gelb gefärbt, in den gröber körnigen Plagioklasbasalten meist licht bräunlich. — Der Regel nach bilden sie wohlbegrenzte Krystalle mit den gewöhnlichen Formen: $\infty P \bar{\infty}$ (100), $\infty P \grave{\infty}$ (010), ∞P (110), P ($\bar{1}$11). Doch machen einige der Nephelinbasalte von dieser Regel eine Ausnahme (Hohenkirchen). Die hier zugleich sehr hell gefärbten Augite sind von denen aller übrigen Gesteine durch ihre unvollkommene Ausbildung unterschieden. Nur die grösseren lassen Krystallflächen erkennen, die kleineren verweben sich unter einander und mit den grösseren zu verschwommenen Aggregaten mit wulstigen Rändern. Dabei sind sie oft in der Richtung der vertikalen Axe so stark verlängert, dass man von Nadeln reden kann. Idiomorphe Ausbildung kann man an ihnen besonders dann wahrnehmen, wenn sie einzeln liegen, etwa in einem Felde von Nephelin. — An solchen Krystallen, welche dem Beschauer das vordere Pinakoid zuwenden, lässt sich nicht selten ein geringer Pleochroismus, der etwa zwischen bräunlich grün und gelblich grün wechselt, constatiren (Hunrodsberg). Zwillingsbildungen und schiefwinklige Durchwachsung mehrerer Individuen sind zwar nicht die Regel, treten aber überall auf, am häufigsten in den Plagioklasbasalten 10—14, deren grössere Augite dieselben Erscheinungen zeigen. Bei dieser Gesteinsgruppe ist überhaupt der Unterschied zwischen Einsprenglingsaugit und Grundmassenaugit verwischt; in der Form, der Art des Vorkommens und der Farbe stimmen beide überein, und in der Grösse sind alle möglichen Uebergänge zwischen beiden vorhanden. Auch die Einschlüsse der grossen, Magnetit und Glas, kehren in dieser Gruppe bei den kleinen wieder. In geringerem Masse finden sich diese Einschlüsse auch in den anderen Gesteinen wieder, obgleich gewöhnlich die Substanz dieser Augite, besonders der grünlich gelben, sehr rein ist. Dann und wann sieht man ein Augitsäulchen quer gegliedert oder auch einmal gegabelt. Die Augite der Grundmasse gruppiren sich bisweilen zu Aggregaten, die man als Augen bezeichnen kann.

Plagioklas.

Der Plagioklas der nach ihm benannten Basalte tritt in deutlichen Leisten auf. Bisweilen sieht man seine Durchschnitte stets scharf und geradlinig begrenzt (Bühl), bisweilen sieht man neben deutlichen Leisten auch verschwommene Grenzen (Gr. Staufenberg) und im anderen Extrem (Deisselberg) findet man wenig scharfe Leisten, die Begrenzungen der Krystalle sind nicht sehr deutlich. Die Erscheinungen machen den Eindruck, als ob im ersten Fall die Krystalle nach allen Seiten eine wohl ausge-

bildete Flächenbegrenzung haben, und dass dabei der tafelartige Charakter nicht zu stark betont ist. Das Bild des zweiten Falles würde entstehen, wenn relativ dünne Tafeln, wesentlich nur durch die seitliche Endfläche begrenzt, durchschnitten werden. Im Falle des Deisselberges mögen die Krystalle überhaupt der regelmässigen Begrenzung entbehren und sich lappenartig gegenseitig unter- und überlagern. Die Menge des Feldspaths in den Plagioklasbasalten ist stets eine bedeutende, doch bilden sich durch Abnahme derselben, die dann auch mit einer Verminderung der Grösse und dem Eintritt von Glas verbunden ist, Uebergänge zu den Limburgiten (Helfenstein, Habichtstein). Während in den diesen Uebergang herstellenden Gesteinen die Länge der Feldspathleisten 0,1 mm gewöhnlich nicht übersteigt, erreichen sie in den anamesitischen Gesteinen Längen bis zu 0,6 mm, sodass beim Herstellen eines Schliffes von dem einsprenglingslosen Gestein des Bühl die Feldspath - Durchschnitte zuerst durchsichtig werden. Andererseits sinken die Dimensionen bis auf etwa 0,05 mm Länge herab (Deisselberg. Kl. Staufenberg). Sobald grössere Plagioklasleisten auftreten, lagern sich die anderen Bestandtheile der Grundmasse in die von jenen frei gelassenen Lücken. Sind dagegen die Feldspathkrystalle kleiner, so sind die Gemengtheile mehr gleichmässig mit einander gemischt, doch zeigen die Plagioklasleisten dann nicht selten Andeutungen von Fluidalstructur (Auersberg). Eigenartig und abweichend von allen anderen Gesteinen ist die Art des Vorkommens dieses Minerals im Basalt des Katzensteins. Hier bildet es die Füllmasse zwischen den dicht gedrängten Augiten, die Leisten setzen, was sonst nicht vorkommt, über die Augite und die anderen Bestandtheile hinweg fort, sodass man annehmen muss, der Feldspath wurde hier nach, oder gleichzeitig mit den Augiten ausgeschieden. — Allgemein verbreitet ist natürlich Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz; die symmetrisch zur Zwillingsnaht liegende Auslöschungsschiefe wurde oft bestimmt, und ergab sich in der Mehrzahl der Fälle als zwischen 25^{0} und 30^{0} liegend, Abweichungen kamen vor einerseits bis zu 12^{0}, andererseits bis zu 34^{0}. Der Charakter des Plagioklases ergiebt sich daraus als der eines basischen Labradors. Nicht selten gewahrt man auch einige nach dem Periklingesetz eingeschaltete Lamellen (Bühl). Schnitte, die annähernd parallel dem seitlichen Pinakoid geführt sind, kenntlich an der fehlenden Zwillingsstreifung, zeigen im polarisirten Licht Andeutungen von zonalem Aufbau, doch ohne deutliche Grenze der Zonen gegen einander (Hirzstein, Habichtstein). In der tafelartigen Natur der Plagioklase ist es begründet, dass sie beim Wachsen die Tafeln mehr an Umfang als an Dicke auszudehnen streben; so kommt

es, dass Querschnitte durch die Tafeln von diesem zonalen Aufbau nichts erkennen lassen. Die Durchschnitte parallel dem seitlichen Pinakoid sind oft an ihren Rändern mit feinsten schwarzen Körnchen besetzt. Diesen Durchschnitten sehr ähnlich sind andere, die sich im Basalt vom Auersberg finden. Sie sind rundlich oder polygonal umgrenzt, zeigen schwache, mitunter nur mittelst des Gypsblättchens vom Roth erster Ordnung erkennbare Doppelbrechung und haben Einlagerungen von kleinen Augiten. Da manchmal eine Art Feldertheilung bei ihnen vorkommt, und da die Interpositionen bisweilen kranzartig geordnet sind, so könnte man an das Vorhandensein von Leucit denken. Aber die Aehnlichkeit mit den Durchschnitten parallel $\infty P \breve{\infty}$ (010) durch die Plagioklastafeln ist so gross, dass eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht gefunden wurde. Die schwache Doppelbrechung erklärt sich auch durch die Ueberlagerung mehrerer Lamellen und die Feldertheilung kann auch so zu Stande kommen, dass eine solche Lamelle nicht den ganzen Krystall durchsetzt. Für eine scheinbare, äusserst schwache Doppelbrechung des Feldspaths gewähren auch die Gesteine vom Deisselberg und Kleinen Staufenberg gute Beispiele. — Die Substanz der Grundmassen-Plagioklase ist gewöhnlich vollkommen rein; nur vereinzelt finden sich Einschlüsse in ihnen. Als solche sind am verbreitetsten winzige Körnchen von Augit, es fehlen nicht solche von Apatit, selten dagegen sieht man Einlagerungen von runden, schwarzen Erzkörnern.

Sanidin.

Sanidin scheint nur in einigen Gesteinen vorhanden zu sein. Im Feldspathbasalt vom Katzenstein sieht man zwischen den Augiten der Grundmasse eine farblose, schwach doppelbrechende Substanz, welche mit der sogen. Nephelin-Füllmasse grosse Aehnlichkeit hat. So wurde denn diese Substanz anfangs auch als Nephelin angesehen. Aber dies Mineral widersteht der Einwirkung von Salzsäure vollständig. Manchmal bemerkt man an ihm eine zwillingsmässige Zusammensetzung aus zwei Lamellen, die oft orientirt auslöschen. So ist denn die Möglichkeit nicht abzuweisen, dass dieser Feldspath Sanidin sei. An vielen Stellen ist er fein radial strahlig gefasert, und die Faserung wird deutlicher durch das Behandeln des Schliffes mit Salzsäure. Da das Gestein auch sonst Verwitterungs-Erscheinungen zeigt, so wird man in diesen radial strahligen Partieen Zeolithe sehen dürfen. Sicherer als im Basalt des Katzensteins ist Sanidin in dem Gestein des Hunrodsberges nachgewiesen. Bei Aetzversuchen an Schliffen dieses Nephelinbasaltes fand sich, dass Stellen, die sich äusserlich in nichts

von dem Nephelin unterscheiden, die Fuchsinfärbung nicht annehmen. Behandelt man solche Schliffe so lange mit Salzsäure, bis man sicher sein kann, dass aller Nephelin gelöst ist (wobei auch zugleich Olivin und Magnetit verschwinden), so bleiben diese Stellen erhalten. Es sind breite, undeutlich begrenzte Lappen, die hin und wieder auch eine zwillingsmässige Verwachsung (nach dem Karlsbader Gesetz) zeigen und dann orientirt zur Zwillingsnaht auslöschen. Die Art des Vorkommens des Sanidins gleicht ganz der des Nephelins, er bildet die Füllmasse zwischen den Grundmassen-Augiten.

Nephelin.

Der Nephelin findet sich ausser den Nephelinbasalten accessorisch im Plagioklasbasalt vom Hirzstein. Seine Menge ist nirgends so bedeutend, dass er das Uebergewicht über den Augit der Grundmasse gewinnt. Er erscheint entweder als Untergrund für die dicht darin eingestreuten Augite, gleichmässig über den ganzen Schliff vertheilt (Hunrodsberg), oder er sammelt sich an gewissen Stellen zu grösseren Partieen an, die andere Mineralien nur als Einschlüsse enthalten und sonst rein sind (Rehtberg). Häufig kann man bemerken, dass mehrere Nephelintheile, die durch andere Bestandtheile der Grundmasse getrennt sind, zusammen auslöschen, ein Beweis, dass diese Theile einem einzigen Krystall angehören müssen, in welchen die Augite und Magnetite gleichsam nur als Interpositionen eingeschlossen sind. Es muss sich also der Nephelin erst ausgeschieden haben, nachdem die anderen Gemengtheile schon gebildet waren. Im Zusammenhang damit steht, dass man recht selten einen vollständigen Durchschnitt durch einen Nephelinkrystall sieht. Einzelne Kanten dagegen oder einzelne Winkel kann man häufiger erkennen. Im Basalt des Rehtberges, in dem die Ausbildung der Krystalle nach Grösse und idiomorpher Umgrenzung am schönsten ist, tritt oft eine feine Faserung parallel der Hauptaxe auf. — Immer in augenartigen Anhäufungen ist der Nephelin in dem Plagioklasbasalt des Hirzsteins vorhanden, dem eigentlichen Gesteinsgewebe scheint er völlig zu fehlen. Im Durchschnitt zeigen sich diese Stellen als farblose Flecke von niedrigem Relief; im polarisirten Licht erkennt man, dass zahlreiche kleine, polyedrische Körner, die im Durchschnitt als Polygone erscheinen, diese Ansammlungen bilden. Doppelbrechung, Auslöschung und Verhalten gegen Salzsäure sind die des Nephelins. Merkwürdig ist die häufig zu beobachtende Verbindung dieser Nephelinnester mit Kugeln (im Durchschnitt als Kränze erscheinend) von radial gestellten Augitkryställchen, die in ihrem Innern farbloses Glas enthalten. Ausser-

dem finden sich innerhalb der Nephelinnester des Hirzsteins regelmässig grosse Mengen von braunen Ilmenitblättchen. Es scheint, dass derselbe Umstand, der zur Bildung der Augitkränze Veranlassung gab, etwa der Einschluss und die nachherige Einschmelzung eines fremden Minerals, auch die Entstehung der Nephelinhöfe mit ihren Ilmenitblättchen bewirkt hat. Vom Centrum anfangend sind manche dieser Nester in ein radial strahliges Aggregat sphärolithischer Natur umgewandelt. Die Nädelchen, die die Sphärolithen aufbauen, sind stärker doppelbrechend als der Nephelin, und zwar, soviel man erkennen kann, positiv. Sie werden als Natrolith zu deuten sein. — Die Substanz des Nephelins ist überall recht rein und einschlussfrei. Nur die grösseren Partieen zeigen sich durchzogen von langen, dünnen Nadeln von Apatit, oder sie enthalten einige kleine Kryställchen von Augit. In zwei Fällen fand ich Flüssigkeitseinschlüsse im Nephelin (Hunrodsberg), das eine Mal angenähert parallel den Begrenzungselementen des Wirthes geordnet.

Melilith.

Melilith wurde nur im Nephelinbasalt von Hohenkirchen gefunden. Es findet sich nicht gerade selten im Gesteinsgewebe zerstreut und stellt meist Rechtecke von 0,06 bis 0,13 mm Länge dar, deren Breite etwa die Hälfte oder ein Drittel von der Länge ausmacht. Auch annähernd achteckige Durchschnitte kommen vor, sodass man auf eine Begrenzung der Krystalle durch die Flächen 0P (001), ∞P (110), ∞P∞ (100) schliessen kann. Die Ausbildung der Krystalle ist eine tafelförmige nach der Basis, ihre Farbe ein trübes Grünlichgrau. Das Relief und somit der Brechungsexponent ist höher als beim Nephelin, die Doppelbrechung aber noch niedriger, sodass man sie kaum ohne Gypsblättchen erkennen kann. Die Durchschnitte sind stark getrübt, einmal durch Einlagerung winziger Mikrolithe (wohl Augite) annähernd parallel der Basis, und dann durch Ausbildung einer Pflockstructur; die Pflöcke stehen zur kurzen Kante der Rechtecke parallel.

Magnetit.

Der Magnetit ist gewöhnlich reichlich vorhanden; in einigen Fällen jedoch tritt er sehr hinter dem Titaneisen zurück (Bühl, Gr. Steinberg, Gr. Staufenberg). Seine Körner, die sehr gleichmässig zwischen den anderen Gemengtheilen zerstreut liegen, schwanken ziemlich bedeutend in der Grösse. 0,05 mm mag etwa das Mittelmaass für die grösseren von ihnen sein; von da nimmt die Grösse allmählich ab bis zu den kleinsten Dimensionen. Ver-

einzelt jedoch wachsen die Krystalle über diese mittlere Grösse hinaus, so wurde im Limburgit der Schaumburg ein rundlich begrenztes Korn von 0,6 mm Durchmesser wahrgenommen, welches in seiner Mitte bis auf ein Augitsäulchen oder ein Apatitnädelchen leere Höhlungen zeigt. In der Regel tritt der Magnetit in scharfkantigen Dreiecken, Vierecken oder Polygonen auf, seltener in rundlichen Körnern mit zackigen Rändern, die keine einfache Beziehung zu Oktaëdern erkennen lassen (Rehtberg). Während gewöhnlich zwischen den grösseren und den kleineren Magnetiten alle Uebergänge in der Grösse bestehen, sind im Basalt des Katzensteins die Körner in zwei ziemlich scharf geschiedenen Gruppen vorhanden. Die grösseren haben Durchmesser von 0,03 bis 0,07 mm, und schliessen nicht selten Augitkryställchen ein, die kleineren dagegen, gleich scharf begrenzt, bleiben in ihren Durchmessern unter 0,01 mm. Um vor Verwechselungen mit Titaneisen sicher zu sein, wurden die Erzkörner in allen Fällen auf die Löslichkeit in Salzsäure geprüft. Nach einer ein- bis zweistündigen Einwirkung von etwa 40^{0} warmer Salzsäure waren die Magnetitkörner verschwunden. Nur die schwarzen Körner im Basalt des Deisselberges widerstehen selbst mehrtägiger Wirkung der Säure. Obgleich sie im Schliff in scharfen Dreiecken und Vierecken auftreten, wie sonst die Magnetite, wird man sie danach entweder für rhomboëdrisches Titaneisen oder für stark titanhaltiges Magneteisen halten müssen. — In den Glas führenden Gesteinen findet man Magnetit auch in der Form von Skeletten. Sehr zierliche derartige Bildungen enthält der Limburgit der Schaumburg. Sie liegen an den Stellen, wo das Glas des Gesteins zu grösseren Partieen sich sammelt, und färben dasselbe so dunkel, dass man daran die fraglichen Stellen schon bei schwacher Vergrösserung erkennt. Hier bildet das Mineral schwarze, undurchsichtige Stäbe, die entweder einzeln, rechtwinklig von anderen Krystallen abstehend, in das Glas hineinragen oder aber sich zu sehr zierlichen, tannenbaumartig verzweigten Skeletten zusammensetzen. Die Stäbe stossen unter Winkeln von ungefähr 120^{0} an einander so, dass das eine Stäbchen gewissermaassen als Zweig an dem andern als Stamm ansitzt. Eine andere Art von Skeletten findet sich im Glas der Basalte vom Hunrodsberg und Katzenstein. Es sind dies Bildungen, die aus einzelnen keulenartig geformten Gliedern aufgebaut sind. Ihnen fehlt die grosse Zierlichkeit, die die erst besprochene Art auszeichnet.

Ilmenit.

Ilmenit tritt selten als herrschendes Erz auf (Bühl, Gr. Steinberg, Gr. Staufenberg), in der Regel aber ist er ein untergeordneter Begleiter des Magneteisens. Ist das Titaneisen vorwaltend, so bildet es schwarze, unregelmässig zackig begrenzte Leisten, die recht ansehnliche Grösse erreichen können; im Basalt des Gr. Staufenbergs werden sie bis über 0,5 mm lang. Wenn sie klein werden, nehmen sie die Eigenschaften des Titaneisenglimmers an, und in dieser Form erscheint der Ilmenit gewöhnlich neben Magnetit. Er bildet dann breite, aber feine Lappen mit unregelmässig verlaufendem gezähnten Rand. Hat der Schliff solch' Blättchen quer durchschnitten, so erscheint der Durchschnitt als feine schwarze Linie, die ganz die Form der grossen Titaneisenleisten hat. Durch Auf- und Niederbewegen des Tubus kann man von diesem Querschnitt aus den Verlauf des Blättchens schräg nach unten verfolgen. Sehr steil einschneidende Lappen erscheinen als Nadeln. Sie treten bisweilen zu je dreien zu einem sechsstrahligen Stern zusammen, dessen Strahlen sich unter Winkeln von 60° schneiden (Schaumburg, Hirzstein in den Nephelinnestern). Nicht selten übertrifft einer der Strahlen die beiden andern an Länge, etwa wie bei den Schlagfiguren der Glimmer die charakteristische Linie. Es kommt auch vor, dass ein Lappen sich an der Bildung zweier Sterne betheiligt. Alle diese Blättchen, sofern sie nur einigermassen durchsichtig sind, zeigen Pleochroismus: sie sind braun, wenn ihre Längenausdehnung senkrecht zur Polarisationsebene des unteren Nicols steht, und farblos bis gelb, je nach ihrer Dicke, in der dazu normalen Lage. Sie besitzen starke Doppelbrechung derart, dass die Längsrichtung der Durchschnitte mit der Axe der kleineren optischen Elasticität zusammenfällt. Ein schönes Beispiel für das Vorkommen derartiger Ilmenite bietet der Plagioklasbasalt des Baunsberges. Daneben finden sich oft bei Anwendung stärkerer Vergrösserung dünne Nädelchen, die besonders im polarisirten Licht durch ihre leuchtenden, goldgelben Polarisationsfarben in die Augen fallen (Essigberg). Sie setzen sich oft rechtwinklig an Grundmassenaugite an, oft stehen sie gruppenweise zu den beiden Seiten einer gemeinsamen Axe von Magnetit. Ihre Grösse ist äusserst gering, die Längenerstreckung wechselt zwischen 0,006 und 0,018 mm. In Bezug auf ihre Doppelbrechung, ihren Pleochroismus und ihre Auslöschung stimmen sie mit den Blättchen von Titaneisen überein. Dr. RINNE[1]) hat es wahrscheinlich ge-

[1]) Ueber Limburgite aus der Umgebung des Habichtswaldes.

macht, dass die Nädelchen Titaneisenglimmer sind, dessen Tafeln stark einseitig ausgedehnt sind. Diese Ansicht findet eine Stütze darin, dass sie von Salzsäure nur schwer angegriffen werden.

Eisenglanz.

Eisenglanz scheint hier und da neben dem Ilmenit vorzukommen, aber immer nur sehr untergeordnet und in äusserst geringer Menge. Es finden sich nämlich Blättchen, deren Umgrenzung ein gleichseitiges Dreieck oder ein Sechseck mit gleichen oder ungleichen Seiten ist (Deisselberg, Baunsberg, Kl. Staufenberg). Im Querschnitt erscheinen sie als kurze Stäbe; ihre Formen haben immer etwas Glattes gegenüber dem Unregelmässigen, Zerhackten des Ilmenits. Auch ihre Farbe ist ein kräftigeres Braun, als das der Ilmenitlappen. Ferner unterscheiden sie sich von diesen durch ihre geringere Grösse; die Breite der Tafeln resp. die Länge der Stäbe beträgt höchstens 0,03 mm, gewöhnlich nur halb so viel. Von Pleochroismus und Doppelbrechung ist gewöhnlich nicht viel zu bemerken, wohl wegen zu grosser Undurchsichtigkeit der Täfelchen.

Glimmer.

Glimmer kommt in einigen Plagioklas- und Nephelinbasalten vor (Gr. Staufenberg, Hunrodsberg), aber er spielt nirgends eine bedeutende Rolle. Es sind braune Lappen, die nur, wenn sie grösser werden (Gr. Staufenberg), ihre Spaltbarkeit zeigen. Kenntlich sind sie an ihrem Pleochroismus; doch sind ihre Eigenschaften zu wenig von denen des Titaneisenglimmers verschieden, als dass man in jedem speciellen Falle eine Entscheidung über die Natur des vorliegenden Blättchens treffen könnte. Nur sind die Farben des Biotits durchschnittlich etwas dunkler als die des Titaneisenglimmers.

Apatit.

Apatit wurde in den untersuchten Gesteinen niemals vermisst. Er bildet lange, bisweilen quer gegliederte, bisweilen an den Enden gegabelte Nadeln. Nur selten (Rehtberg) wurde eine durch Interpositionen hervorgerufene Bestäubung bemerkt. In dem Basalt vom Habichtstein tritt der Apatit noch in einer anderen Gestalt auf. Er erscheint nicht in der Form langer Nadeln, sondern als sechseckige Säulen, deren Längendurchmesser den Breitendurchmesser nicht stark überragt. Eine Säule mit pyra-

---

Sitzungsber. d. K. preuss. Akad. d. Wiss., Math.-naturw. Kl., 1889, p. 1007.

midaler Endigung mass 0,3 : 0,08 mm, Querschnitte, die deutliche Sechsecke sind, 0,05—0,13 mm. Während diese Krystalle sich als Einschluss in grünem Augit finden, erreicht ein stark verrundeter Krystall, der frei im Gesteinsgewebe liegt, noch bedeutendere Dimensionen, nämlich 0,4 : 0,25 mm. Einige dieser Apatite sind dicht erfüllt von schwarzen strichartigen Einschlüssen, welche orientirt zu den Begrenzungselementen eingelagert sind. Sie liegen so, dass die Längsrichtung der Striche der Hauptaxe des Wirthes parallel geht, und ferner sind sie, wie man auf Querschnitten erkennt, in lauter den Prismenflächen des Apatits parallel gehenden Flächen angeordnet.

In den glasreichen Buchten des Limburgits der Schaumburg erscheint nicht gerade selten ein Mineral, welches nicht in Krystallen, aber doch in einer ihm eigenthümlichen Form auftritt. Es stellt sich dar als hörnchenartige Gebilde, die bisweilen in der Mitte ein Loch haben. In der Breite messen sie ungefähr 0,003—0,006 mm, ihre Länge beträgt 0,012—0,02 mm, selten werden sie länger. Sie sind wasserhell und zeigen eine schwache Doppelbrechung: in ihrer Längsrichtung liegt die Axe kleinerer optischer Elasticität. Eine Eigenthümlichkeit von ihnen ist, dass sie innerhalb eines bestimmten Bezirks nicht regellos durcheinander liegen, sondern dass sie alle einer oder zwei Richtungen parallel gelagert sind. Auch Dr. Rinne hat in den von ihm untersuchten Limburgiten solche Körper gefunden. Ueber ihre Natur konnte nichts weiter festgestellt werden, als dass sie in Salzsäure unlöslich sind.

Glas.

Glas findet sich ausser in den Limburgiten auch in einer Gruppe der Plagioklasbasalte und in einem Nephelinbasalt (Hohenkirchen). Seine Menge bleibt immer hinter der der anderen Gemengtheile zurück. Unter den Plagioklasbasalten bietet die Reihe: Helfenstein, Habichtstein, Auersberg, Hirzstein eine recht hübsche Stufenfolge von grösserer und geringerer Glasführung bis zur Glasfreiheit, verbunden mit einer Zunahme der Plagioklase an Menge und Grösse, während die Struktur ungeändert bleibt. In dieser Reihe, wie auch bei den Limburgiten kann man bemerken, dass das Glas um so heller gefärbt ist, je weniger davon vorhanden ist. Es ist nämlich braun in den glasreicheren Gesteinen (Helfenstein, Schaumburg), farblos in den glasarmen (Auersberg). Bei den genannten Plagioklasbasalten und den Limburgiten bildet das Glas gleichsam den Kitt, der die übrigen Gemengtheile zusammenhält. Anders ist sein Vorkommen in den

übrigen Fällen, wo es immer farblos ist. Es nimmt die kleinen und schmalen Lücken ein, die die anderen Gemengtheile zwischen sich lassen (Bühl). In eigenartiger Weise erscheint es im Nephelinbasalt von Hohenkirchen. Hier bildet es rundliche Partieen, die nur hier und da einen kurzen Ausläufer aussenden. Diese kugelige Zusammenziehung ist vielleicht dadurch ermöglicht, dass dem Glase infolge des Fehlens so breiter Krystalle wie Feldspathtafeln bis zum letzten Moment vor der Verfestigung die freie Beweglichkeit durch nichts gehindert wurde. Aber das Auftreten von Glas in einem Nephelinbasalt, noch dazu in dieser Form, ist so auffällig, dass man versucht ist, diese Gebilde nicht als Glas, sondern als ein reguläres Mineral, etwa Hauyn, anzusprechen. Dagegen spricht indessen die für Hauyn zu unregelmässige Form, dann das Fehlen der bei Hauyn gewöhnlich vorhandenen Strichsysteme und endlich die Unlöslichkeit in concentrirter Essigsäure. — Allgemein birgt das Glas in seinem Innern krystallitische und skelettartige Bildungen (Schaumburg, Katzenstein) von mannichfacher Form und Erscheinungsweise. Das chemische Verhalten des Glases wechselt, steht aber in keinem Zusammenhang mit der Farbe desselben. Unangreifbar in kalter Salzsäure ist es bei den Plagioklasbasalten 3—5; in den anderen Fällen bildet es damit eine Gallerte, die sich mit Fuchsin färben lässt. In dem Basalt vom Habichtstein zieht sich das braune Glas nicht selten zu Kugeln zusammen, auf deren Oberfläche alles färbende Pigment concentrirt ist. Im Durchschnitt erscheinen diese Kugeln als Wälle dunklen braunen Glases, welche einen Hof umgeben, in dem alle Gesteinsbestandtheile gerade so wie ausserhalb desselben vorhanden sind, dessen Glas aber farblos ist. Der braune Rand ist besonders reich globulitisch gekörnt.

Durch Verwitterung entstandene Mineralien.

Abgesehen von dem Rand von Serpentin, welcher so oft die Olivine umgiebt, erscheint dieses Mineral auch bisweilen, ohne dass die Olivinkrystalle des Gesteins verwittert sind (Baunsberg). Die Substanz setzt sich auf Krystallen in feinen Fäserchen ab, welche senkrecht zur Unterlage stehen, und füllt im Gestein vorhandene Löcher aus. Bisweilen ordnet sie sich zu zierlichen Sphärolithen, die im polarisirten Licht ihr schwarzes Interferenzkreuz zeigen. Oft mit diesen grünlichen Massen zusammen, oft aber auch allein, findet sich Kalkspath ein, der sich in einzelnen Körnern oder Gruppen von solchen, seltener in Schnüren (Gr. Staufenberg) ansiedelt. Der Nephelinbasalt von Hohenkirchen ist so reich an Kalkspath, dass seine weissen Schnüre mit blossem Auge im Handstück deutlich zu erkennen sind. Im Mikroskop

erkennt man bei dem letztgenannten Gestein, dass an allen den Stellen, wo ein Augit gegen eine Kalkspathmasse grenzt, dieser mit einem Wulst überzogen ist, der dadurch zu Stande kommt, dass die Kalkspathkryställchen sich alle senkrecht auf dem Augit ansetzen.

Quarzeinschlüsse.

Die unter 1—6 aufgeführten Gesteine haben hier und da ein ihnen fremdes Quarzkorn eingeschmolzen. Diese Einschlüsse sind gekennzeichnet durch eine Hülle von Augit, dessen einzelne Krystalle ihre gemeinsame Basis auf einem mehr oder weniger kugelähnlichen Gebilde haben, und dessen frei auskrystallisirte Enden nach innen gerichtet sind, dem Quarzkorn entgegen. An diesen eigenartig geformten Kränzen von Augiten kann man die Einschlüsse erkennen, auch wenn das eingeschmolzene Mineral nicht mehr vorhanden ist. Alle Stadien der Einverleibung des fremden Körpers kann man beobachten. War das Quarzkorn gross, oder waren es deren mehrere, so konnte es nicht ganz resorbirt werden, sondern blieb erhalten und zeigt noch seine Sprünge und Flüssigkeitseinschlüsse. Rings um seinen Rand liegt dann eine Zone gelblichen Glases, in welches von aussen nach innen die sehr klaren und hellen Augitsäulen hineinragen. Kleinere Individuen dagegen wurden ganz aufgelöst und es blieben nur die Säume von Augit mit ihrem hellen Glas übrig. Wenn man Augitkränze findet, in deren Innern das dunklere Gesteinsglas vorhanden ist, so muss man annehmen, es sei nachträglich hineingeflossen; in diesem Falle findet man auch scharf begrenzte kleine Magnetite zwischen den Augiten vor, die in den früheren Stadien fehlen. Ein Färbeversuch an einem Schliff des Basaltes vom Habichtstein zeigte, dass das helle durch die Schmelzung entstandene Glas von Salzsäure leicht angreifbar ist, im Gegensatz zu dem dunklen Glase der Grundmasse. Der Vergleich wird dadurch erleichtert, dass dieses letztere gerade in der Umgebung von solchen Quarzeinschlüssen sich zu grösseren Partieen anzusammeln liebt. Beim Hirzstein, dessen Gestein glasfrei ist, hat die Einverleibung des fremden Minerals Anstoss zur Bildung von Nephelin und Ilmenitlappen gegeben, die sich um den Augitkranz herumlagern.

III. Structur, Classification und Vorkommen.

Was die Structur der untersuchten Gesteine anbetrifft, soweit sie nicht durch obige Darstellung bereits erörtert ist, so kann man die deutlich porphyrischen von denen scheiden, bei welchen alle Bestandtheile mehr gleichmässig körnig sind. Der

porphyrische Charakter der ersteren wird bedingt durch den deutlichen Gegensatz zwischen einer feinkörnigen Grundmasse und eingesprengten Krystallen, insbesondere von Augit, die sich nach Grösse, Farbe und Form von den Augiten der Grundmasse unterscheiden. Die Eigenschaften der beiden Arten von Augit (in einigen Fällen auch Plagioklas) sind so sehr von einander verschieden, dass man mit Sicherheit eine Ausbildung in zwei Generationen daraus folgern kann. Die meisten der hierher zu rechnenden Gesteine führen Glas, ihre Plagioklasleisten, die nicht sehr gross werden, zeigen oft Fluidalerscheinungen. Zu den Gesteinen mit deutlich porphyrischem Charakter gehören die beiden Limburgite, von den Plagioklasbasalten die Gesteine des Helfensteins, Habichtsteins, Auersbergs, Hirzsteins, von den Nephelinbasalten das des Hohensteins. Weniger ausgeprägt ist der porphyrische Charakter bei den Nephelinbasalten vom Rehtberg und von Hohenkirchen, weil sie sehr wenig Einsprenglings-Augite haben. Das Gestein des Katzensteins steht nach seiner Struktur etwa in der Mitte zwischen den entschieden porphyrisch struirten und denen, die keinen so starken Wechsel in den Eigenschaften ihrer Mineralien hervortreten lassen. Bei diesen fehlen Einsprenglings-Feldspathe immer, doch kommen Augite vor, die sich durch ihre Grösse vor den Augiten der Grundmasse auszeichnen. Im Uebrigen aber sind sie durch nichts von diesen unterschieden. Man wird sie nicht als Vertreter einer älteren Generation ansehen dürfen. Die ansehnliche Grösse der Plagioklasleisten und die relative Kleinheit der Olivinkrystalle bringen den gleichmässig körnigen Eindruck hervor. Hierher gehören von den Plagioklasbasalten die Gesteine des Baunsberges, Baumgartens, Gr. Staufenberges, Gr. und Kl. Steinberges. Ihnen schliesst sich an der Nephelinbasalt des Hunrodsberges. Dieselbe Struktur, aber ins Feinkörnige übersetzt, zeigen die sich sehr ähnlichen Gesteine des Kl. Staufenberges und des Deisselberges. Der Basalt vom Bühl bildet eine Gruppe für sich; er ist characterisirt durch die besonders schöne Leistenform seiner Plagioklase, zwischen die sich in geringer Menge ein globulitisch gekörntes Glas in der Form einer Zwischenklemmungsmasse drängt. Grössere Augite fehlen ihm ganz und Olivin ist nur in spärlichen und auffallend kleinen Individuen vorhanden. Von denen der zweiten Gruppe nähert sich ihm in der Struktur am meisten das Gestein des Baunsberges.

Von den Gesteinen wurden einige einer chemischen Analyse unterworfen. Bei dem Gange derselben habe ich mich an den von Prof. Jannasch und seinen Schülern geübten Weg gehalten,

insbesondere, wie ihn WILLIAMS[1]) und MÖLLER[2]) wiedergegeben haben. Dabei fand denn auch ich jene noch nicht identificirte Substanz, welche in den Analysenresultaten als X figurirt. Sie zeigt mit der Titansäure in so fern Verwandtschaft, als sie mit Fluorwasserstoffsäure, im Gegensatz zur Kieselsäure, nicht flüchtig ist. Die Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen schmelzendes saures schwefelsaures Kalium, die übrigens keine absolute ist, liesse auf Niob- (und Tantal)säure schliessen (FRESENIUS, Qualitative Analyse, 15. Aufl., 1886, p. 503). In einer Phosphorsalzperle löst sie sich, aber langsam, und ertheilt ihr im Reduktionsfeuer eine violette Färbung, während die Oxydationsperle farblos mit einem geringen grünlichen Stich ist, der in der Hitze deutlicher hervortritt. Es gelang auch, mit dieser Phosphorsalzperle die für Niob- und Tantalsäure angegebene mikrochemische Reaction hervorzubringen. (ROSENBUSCH, Mikroskop. Physiographie der Mineralien, 1885, Bd. I, p. 237.) Was die geringe Menge der durch Schwefelwasserstoff fällbaren Sulfide angeht, so lässt sich unter ihnen Platin nachweisen; die Lösung derselben in Königswasser liefert, nachdem die überschüssige Säure verdampft ist, mit Salmiak die regulären gelben Krystalle des Platinsalmiaks. In der That erleidet der Platintiegel bei der Operation des Schmelzens mit saurem schwefelsauren Kalium in der Regel eine Gewichtsabnahme. Aber so gering die Menge der Sulfide ist, sie ist doch grösser, als dem Gewichtsverlust des Tiegels entspricht; es müssen also Schwermetalle in ganz minimalen Mengen Theil an dem Aufbau der Gesteine haben.

Erwähnt sei, dass die Bestimmung der Kohlensäure und des Wassers durch direkte Wägung der in Absorptionsröhren aufgefangenen Substanzen geschah. Eisenoxydul und Eisenoxyd neben einander bestimmte ich, indem ich die Substanz mit Schwefelsäure unter einer Kohlensäure-Atmosphäre im Einschlussrohr aufschloss und dann mit Chamäleonlösung titrirte.

Die feinen Pulver der Gesteine geben über Schwefelsäure durchschnittlich 0,4 pCt. hygroskopisches Wasser ab; die Analysenresultate beziehen sich auf im Exsiccator getrocknetes Pulver.

Es möge nun eine kurze Charakterisirung der einzelnen Vorkommen folgen.

1. Limburgite.

Die Schaumburg erhebt sich als flache Kuppe westlich vom Dorfe Hoof. An ihrer Spitze tritt das Gestein durch den

[1]) Ueber den Monte Amiata und seine Gesteine. Neues Jahrb. f. Min. etc., 1887, Beil., Bd. V, p. 381.

[2]) Petr. Untersuchung einiger Gesteine der Rhön. Neues Jahrb. f. Min. etc., 1888, I, p. 81.

Ackerboden zu Tage. Es ist ein dichtes, etwas fettglänzendes Gestein mit Olivineinsprenglingen. U. d. M. zeigt sich, dass die Grundmasse aus dicht gedrängten grün-gelben Augiten, Magneteisen, dem unerkannten weissen Mineral und braunem Glas besteht, in welchem reichlich Globulite, Skelette von Magnetit und auch Ilmenit liegen. Als Einsprenglinge erscheinen reichlich Olivin, weniger Augit. Das Glas wird von kalter Salzsäure angegriffen und entfärbt sich damit. Kalkspath und Serpentin kommen als Zersetzungsprodukte vor. Analyse:

SiO_2	42,32	pCt.
Al_2O_3	12,11	„
Fe_2O_3	4,97	„
FeO	6,13	„
CaO	9,78	„
MgO	15,21	„
K_2O	1,92	„
Na_2O	2,66	„
MnO	0,14	„
TiO_2	2,17	„
X	0,94	„
P_2O_5	0.26	„
SO_3	Sp.	
Cl	0.16	„
CO_2	0,62	„
H_2O	2,17	„
	101,56	pCt.

Spec. Gew.: 3,069 bei 19° C.

Der hohe Gehalt an Magnesia erklärt sich durch die reichliche Führung von Einsprenglings-Olivin. Die Alkalien scheinen im Glase zu stecken, denn die beim Aetzen des Dünnschliffs erhaltene Salzsäurelösung scheidet beim Eintrocknen Würfel von Chlornatrium ab. Der gegenüber anderen Analysen von Limburgit etwas zurücktretende Kalkgehalt dürfte seine Erklärung in dem sparsamen Auftreten grösserer Augite finden.

Der Essigberg liegt westlich von Cassel an dem Wege von Hoof nach Ehlen. Er ist an zwei Stellen durch Steinbrüche aufgeschlossen, und beide Brüche dienen zur Gewinnung basaltischen Tuffes In dem einen liegt über dem Tuff eine lehmige Schicht; darüber befindet sich eine etwa $^1/_2$ m mächtige Decke, die aus Limburgit besteht. Es ist ein durch anfangende Verwitterung mattes, glanzloses Gestein mit Einsprenglingen von Olivin. U. d. M. sieht man, dass der Augit der Grundmasse reichlicher, das Glas spärlicher und heller braun gefärbt ist als bei dem vorigen.

Im Glase liegen schwarze Globuliten und Nädelchen von Ilmenit, Magnetit, Apatit. Porphyrische Einsprenglinge von Augit sind spärlich, reichlicher ist Olivin mit Serpentinrändern. Quarzeinschlüsse kommen vor. Das Glas wird durch Salzsäure angegriffen.

2. Plagioklasbasalte.

Der Helfenstein ist eine Klippe auf dem Tuff des Dörnberges, nördlich vom Dorfe Dörnberg. Ein graues, etwas fettglänzendes Gestein mit grösseren Einsprenglingen von Augit und kleineren von Olivin. U. d. M. zeigt sich die Grundmasse zusammengesetzt aus kleinen Feldspathleisten, gelblichen Augiten, Magnetit und reichlichem braunem Glas, in dem schwarze Globulite und krystallitische Gebilde liegen. Von porphyrischen Einsprenglingen ist Augit etwas reichlicher als Olivin, ersterer mit grünen Kernen und Zonenstructur. Schöne Quarzeinschlüsse. Das braune Glas der Grundmasse färbt sich nach dem Anätzen des Schliffes mit Salzsäure nicht mit Fuchsin. Das Gestein nähert sich sehr einem Limburgit.

Der Habichtstein erhebt sich westlich von der Chaussee, die Ehlen mit Dörnberg verbindet, in der Nähe der Colonie Bodenhausen. Seine schroffe Klippe, die über die Bäume des umgebenden Waldes hinausragt, wird als Aussichtspunkt besucht. Ein dichtes, etwas fettglänzendes Gestein, aus dessen Grundmasse sich Einsprenglinge von Augit und etwas Olivin abheben. U. d. M.: Die Grundmasse ist der des vorigen sehr ähnlich, nur die Plagioklasleisten werden durchschnittlich etwas grösser. Neben diesen erscheinen Augit, Magnetit, braunes Glas, welches bisweilen dunkle Ringe bildet. Einsprenglinge von Augit mit grünen Kernen, Olivin, einmal Plagioklas. Manche Augite sind ganz erfüllt von kleinen Magnetitkörnern, sodass sie mit blossem Auge im Schliff sichtbar sind. Im Augit finden sich die beschriebenen Einschlüsse von grösserem Apatit und Titanit. (?) Quarzeinschlüsse, Kalkspath und Serpentin kommen vor. Das braune Glas zeigt schwarze Skelettbildungen, es ist von kalter Salzsäure unangreifbar.

Der Auersberg ist eine flache Erhebung im Süden von Dörnberg. An einigen Basaltsäulen, die im Walde zu Tage treten, fing man bei meinem Besuch der Oertlichkeit an zu brechen. Dichtes mattes Gestein mit vielen Olivinknöllchen, seltener Augiteinsprenglingen. U. d. M. zeigt sich die Grundmasse ähnlich der der beiden vorigen zusammengesetzt, doch ist weniger Glas vorhanden und dieses ist sehr hellbraun, fast farblos. Es enthält weniger Globuliten. Einsprenglinge von Augit, Olivin, selten Plagioklas. Umschmelzungen von Augit. Leucit? Das Glas färbt sich nicht mit Fuchsin.

Der Hirzstein liegt am südlichen Abhang des Habichtswaldes, nördlich vom Dorf Elgershausen. Da sein Gestein als fester und glatter Baustein geschätzt ist, wird es in einem grossen Steinbruch gewonnen. Es ist ein mattes, dichtes Gestein, welches hier und da Löcher hat, in denen sich Kalkspath in verrundeten Krystallen und kugeligen Warzen angesiedelt hat. U. d. M. zeigt sich, dass es in Structur und anderen Eigenthümlichkeiten (Quarzeinschlüsse, Augit mit grünen Kernen) mit den vorigen übereinstimmt. Aber der Grundmasse fehlt das Glas. Der Feldspath ist dagegen reichlicher vorhanden und seine Krystalle sind etwas grösser ausgebildet. Porphyrisch eingesprengt sind Augit, weniger Olivin und, etwas reichlicher als bei den vorigen, Plagioklas. Augitkränze in der characteristischen Form deuten auf Einschlüsse von Quarzkörnern. Accessorisch kommt Nephelin vor, in Nestern, die oft mit den Augitkränzen verbunden sind. Ilmenit, Apatit, Kalkspath. Das Gestein zeigt manche Zertrümmerungserscheinungen.

Analyse:

SiO_2	47,67	pCt.
Al_2O_3	14,83	„
Fe_2O_3	5,01	„
FeO	6,34	„
CaO	9,31	„
MgO	5,50	„
K_2O	1,57	„
Na_2O	3,49	„
MnO	0,08	„
TiO_2	2,56	„
X	0,66	„
P_2O_5	0,20	„
SO_3	0,05	„
Cl	0,15	„
CO_2	0,83	„
H_2O	1,91	„
	100,16	„

Spec. Gew.: 2,9936 bei 26° C.
Glühverl.: 0,40 pCt.

Die grosse Menge Kohlensäure kann nicht in Erstaunen setzen, wenn man bedenkt, dass in Drusenräumen mehrere Millimeter grosse Kalkspathkrystalle sichtbar sind. Es wurde natürlich vermieden, makroskopisch sichtbaren Kalkspath in das Gesteinspulver hineinzubringen; was aber in mikroskopischen Hohlräumen vorhanden war, wurde nicht entfernt.

Der Katzenstein erhebt sich frei im Felde nördlich von der Chaussee von Cassel nach Dörnberg, nicht weit von diesem Dorf. An seinem nördlichen schrofferen Abhang tritt das Gestein zu Tage und zeigt dort vielfach schlackige Ausbildung. Es ist ein dichtes, infolge von beginnender Verwitterung matt aussehendes Gestein. U. d. M. zeigt der reichlich vorhandene Olivin die beschriebenen glasigen Ränder. Einsprenglings-Augite sind sehr selten. Der Feldspath, der vielleicht zum Theil Sanidin ist, bildet den Untergrund für den Grundmassen-Augit und ist oft radial strahlig gefasert. Der Magnetit in zwei durch die Grösse der Körner unterschiedenen Gruppen. Ilmenit und Apatit kommen vor. Farbloses Glas ist vorhanden; es umschliesst zweierlei Arten von skelettartigen Bildungen und färbt sich mit Fuchsin. Die Olivine beginnen sich in Serpentin umzuwandeln.

Der Baunsberg ist eine umfangreichere Erhebung im Süden vom eigentlichen Habichtswald, genau südwestlich von Cassel gelegen. Er ist an seiner Ostseite durch einen grossen Steinbruch aufgeschlossen. Der Basalt zeigt schöne Säulenabsonderungen derart, dass die Säulen nach einem an der Spitze gelegenen Centrum convergiren, wie die Hölzer eines aufgeschichteten Meilers. Das Gestein hat schon von Zirkel (Mikrosk. Zusammensetzung und Structur der Basaltgesteine p. 120) eine Untersuchung erfahren. Es ist ein anamesitisches, im reflectirten Licht flimmerndes Gestein, welches einige Olivinaugen und grössere Augite eingesprengt enthält. Im polarisirten Licht betrachtet bietet ein Dünnschliff infolge der Grösse der Plagioklase und der gleichmässigen Mischung der nach Grösse nicht stark verschiedenen Gemengtheile ein farbenprächtiges Bild. Der Olivin ist an den Rändern ein wenig serpentinisirt. Augit bei ihm und allen folgenden Gesteinen ohne grüne Kerne. Plagioklas, Magnetit, Augit, untergeordnet Ilmenit, Eisenglanz, Apatit. Als Zersetzungsproducte erscheinen: Kalkspath und eingewanderter Serpentin.

Der Bühl erhebt sich frei und unbewaldet süd-süd-östl. vom Dorfe Weimar; er zeigt sehr ausgedehnten Steinbruchsbetrieb. Auch dieses Gestein ist schon beschrieben und analysirt worden (Möhl, IX. Bericht d. Offenbacher Vereins f. Naturk., Offenbach a. M., 1868). Der Steinbruch hat gegen die damalige Zeit eine bedeutende Erweiterung erfahren; doch ist die Axe des Berges bis zum heutigen Tage stehen geblieben, wohl, weil ihr Gestein eine sehr plumpe und unregelmässige Absonderung zeigt und deshalb schwer zu bearbeiten ist. Die ringsum gegen die Axe fast horizontal liegenden Säulen, die viel kleiner und regelmässiger sind, als die die Axe bildenden Säulen, sind schon in hohem Masse aufgearbeitet. Es ist ein anamesitisches, sehr gleichmässig gebautes Gestein, ohne

alle Einsprenglinge. U. d. M. zeigt sich, dass Plagioklas der bei weitem überwiegende Gemengtheil ist. Seine Leisten sowie seine Zwillingslamellen sind hier breiter als gewöhnlich, die hohen Werthe der symmetrisch zur Zwillingsgrenze sich ergebenden Auslöschungsschiefen (bis 33°) und die Schiefe auf dem seitlichen Pinakoid (28°. 30°) sprechen für einen sehr basischen Labrador. Zwillingsverwachsungen nach dem Albit-, Periklin- und Karlsbader Gesetz kommen vor. Augit als Einsprengling wurde nicht beobachtet, Olivin ist selten und klein, das herrschende Erz ist Ilmenit. Schwarz gekörntes, an sich farbloses Glas tritt als Zwischenklemmungsmasse zwischen den Plagioklasen auf. Apatit und etwas Kalkspath erscheinen. — Von den drei folgenden Analysen sind I. und II. die von Moehl angegebenen, III. die von mir gefertigte.

	I.	II.	III.
SiO_2	50,93	50,76	53,83
Al_2O_3	12,80	14,50	15,85
Fe_2O_3	4,32	4,26	6,87
FeO	8,08	6,93	4,09
MgO	5,94	6,75	5,56
CaO	8,24	7,55	7,68
K_2O	0,77	0,85	0,72
Na_2O	3,28	2,92	3,02
MnO			0,21
TiO_2	3,17	3,00	1,73
X			0,61
P_2O_5	0,175	0,156	0,26
SO_3	Sp.	0,031	Sp.
Cl	0,01	0,005	0,05
CO_2	0,14	0,20	0,32
H_2O	1,65	1,78	0,84
	99,505	99,692	101,64
Spec. Gew. (Pulver):	2,8971	2,8731	2,9114
- - (Gestein):	2,8667	2,8582	
		Glühzunahme 0,21 pCt.	

Der hohe Kieselsäure- und Thonerdegehalt meiner Analyse steht mit dem Vorwalten des Feldspaths und dem Fehlen des Einsprenglings-Augits im Einklang und die kleine Menge Magnesia weist auf das sparsame Vorkommen von Olivin hin.

Baumgarten heisst ein Gebiet auf dem nordöstlichen Abhang des Habichtswaldes, etwa drei Viertelstunden westlich von Harleshausen. Dort wird in drei neben einander liegenden Gruben zu ebener Erde Basalt gebrochen, der ein anamesitisches,

flimmerndes Gestein mit zahlreichen. aber kleinen Augiten und wenig Olivin ist. U. d. M. bemerkt man, dass die grösseren Augite häufiger in Zwillingen und zu knäuelartigen Gruppen vereinigt sind. Die Olivine sind mit einem Rand von Serpentin umgeben, die Plagioklasdurchschnitte sehen sich oft wie verwaschen an, es ist dies eine Folge schiefer Schnitte durch stark tafelartig ausgedehnte Krystalle. Magnetit, Ilmenit, Glimmer, Apatit treten auf.

Der Kleine Steinberg ist die nördlichste Erhebung des Kaufunger Waldes. Er sowohl, wie der etwas südlicher gelegene Gr. Steinberg bilden flache, bewaldete Kuppen, deren Gestein nirgends durch Steinbrüche aufgeschlossen ist. Aber überall im Walde tritt es hervor und liegt in Trümmern umher. Der Basalt des Kl. Steinbergs ist heller grau gefärbt, als die übrigen zur Untersuchung gekommenen Gesteine. Einsprenglinge sind makroskopisch nicht sichtbar. U. d. M.: Während grössere Augite sehr spärlich sind, überwiegen die kleinen über den Plagioklas und sind relativ gross ausgebildet. Olivin ist vollkommen frisch. Das herrschende Erz ist Magnetit, untergeordnet ist Ilmenit; daneben treten Glimmer und Apatit auf.

Der Basalt des Grossen Steinberges unterscheidet sich von dem vorigen durch reichliche Führung grösserer idiomorpher Augite, ferner dadurch, dass in der Grundmasse der Feldspath überwiegt, und dass Ilmenit das herrschende Erz ist. Grosse und kleine Augite zeigen die Tendenz, knäuelartige Durchwachsungen zu bilden. Der Olivin ist am Rande in Serpentin umgewandelt. Das Gestein zeigt ausgezeichnete Zertrümmerungserscheinungen und Druckwirkungen, fleckige Polarisationstöne, gebogene Augite. Etwas Magnetit und Apatit kommen vor.

Die beiden Staufenberge gehören zu den westlichen Vorbergen des Kaufunger Waldes. Sie liegen nordöstlich von Cassel, zwischen den Dörfern Lutterberg und Sichelstein. Der Grosse Staufenberg, zunächst Sichelstein gelegen, ist durch einen ansehnlichen Steinbruch aufgeschlossen. Es ist ein anamesitisches Gestein, das das Flimmern der Feldspathbasalte zeigt und nur vereinzelt mit blossem Auge erkennbare Krystalle von Augit und Olivin enthält. U. d. M. zeigt sich, dass er sich in seiner Structur ganz an die zuletzt besprochenen Gesteine anschliesst. Grössere idiomorphe Augite sind nicht häufig, die Augite der Grundmasse derb und gross. Der Olivin ist randlich serpentinisirt. Recht grosse Leisten von Ilmenit kommen vor, der Glimmer ist etwas deutlicher als in den anderen Fällen. Apatit, Kalkspath.

Das Gestein des Kleinen Staufenberges, welcher näher an Lutterberg liegt, ist dem vorigen recht unähnlich. Es ist sehr feinkörnig, ganz dicht, ohne Einsprenglinge. U. d. M. sieht man

den Plagioklas nicht in Leisten, sondern in breiten Lappen, die oft nur sehr schwache Doppelbrechung zeigen. Augit tritt immer nur in kleinen Krystallen auf, der der Grundmasse ist sehr klar, aber auch klein. Olivin randlich in Serpentin umgewandelt. Ilmenit und Magnetit in annähernd gleicher Menge, Glimmer, Eisenglanz, Apatit.

Analyse:

SiO_2	49,05	pCt.
Al_2O_3	14,36	„
Fe_2O_3	4,25	„
FeO	6,35	„
CaO	8,38	„
MgO	8,38	„
K_2O	2,26	„
Na_2O	3,42	„
MnO	0,24	„
TiO_2	2,18	„
X	0,79	„
P_2O_5	0,09	„
SO_3	0,07	„
Cl	0,08	„
CO_2	0,40	„
H_2O	1,57	„
	101,87	„

Spec. Gew.: 2,9447.

Der Deisselberg liegt nördlich von Hofgeismar bei dem Dorfe Deissel. Sein Gestein ist dem vorigen makroskopisch und mikroskopisch zum Verwechseln ähnlich, nur dass hier die Serpentinisirung etwas weiter gegangen ist. Seine Erzkörner sind in Salzsäure sehr schwer löslich.

3. Nephelinbasalte.

Mit dem Namen Hunrodsberg wird der Theil des grossen Basaltmassives westlich von Cassel, der das Thal des Druselbachs umgiebt, bezeichnet. Er liegt südlich von dem als Wilhelmshöhe bekannten Complex. Zu beiden Seiten des Baches befinden sich sechs grosse Steinbrüche, die einen schönen Aufschluss des Gesteins gewähren. Dieses ist dicht, ziemlich matt im Aussehen, hier und da Einsprenglinge von Olivin und kleinen Augiten zeigend. Der Olivin hat einen schmalen Rand von Serpentin. Die Augite der Grundmasse sind im Vergleich mit denen der anderen Nephelinbasalte gross und idiomorph entwickelt, nicht selten zeigen sie geringen Pleochroismus. Im Allgemeinen gleichen sie denen der

gröber körnigen Feldspathbasalte. Zwischen ihnen gleichmässig vertheilt treten als Füllmasse Nephelin und etwas Sanidin auf. Magnetit, Glimmer, Apatit und schwarze skelettartige Gebilde kommen vor.

Analyse:

SiO_2	42,02	pCt.
Al_2O_3	13,86	"
Fe_2O_3	5,81	"
FeO	5,84	"
CaO	11,43	"
MgO	10,39	"
K_2O	0,86	"
Na_2O	3,61	"
MnO	0,31	"
TiO_2	1,88	"
X	1,99	"
P_2O_5	0,11	"
Cl	0,20	"
CO_2	0,56	"
H_2O	2,41	"
	101,28	"

Spec. Gew.: 3,0283 bei 19° C.
Glühverlust 1,38 pCt.

Der Rehtberg ist eine kleine Erhebung bei Grebenstein, zwischen Cassel und Hofgeismar. Ein mattes, dichtes Gestein mit Einsprenglingen von Olivin. U. d. M. erkennt man, dass Einsprenglings-Augite sehr sparsam sind. Der Augit der Grundmasse tritt äusserst dicht gedrängt auf und ist oft nicht scharf krystallographisch begrenzt, sondern nur wulstartig ausgebildet. Der Nephelin zieht sich zu grösseren Butzen zusammen, in denen die Individuen ziemlich bedeutende Grösse erreichen. Reichlich ist Olivin vorhanden. Der Magnetit zeigt zackige Ränder.

Der Hohenstein liegt in unmittelbarer Nähe des erwähnten Katzensteins, mitten zwischen den Dörfern Weimar und Dörnberg im Nordwesten von Cassel. Sein Gestein ist dicht, mit Einsprenglingen von Augit und Olivin. Die porphyrisch eingesprengten Augite, ausgezeichnet durch ihre Grösse und Allotriomorphie, zeigen u. d. M., dass ihre Färbung von innen nach aussen dunkler wird. Der Grundmassenaugit ist sehr dicht gedrängt, dazwischen tritt als Füllmasse Nephelin auf. Der Magnetit ist scharf begrenzt. Ilmenit, Glimmer kommen vor.

Der Nephelinbasalt von Hohenkirchen findet sich in losen Blöcken in der Nähe von diesem Dorf, nördlich von Cassel. Er

ist ein mattes, sehr dichtes Gestein, in welchem zahlreiche, aber nicht sehr grosse Einsprenglinge von Olivin und Augit sichtbar sind. Er ist mit einem Adernetz von weissen Kalkspath-Schnüren durchzogen. Im Dünnschliff ähnelt er den beiden vorigen Gesteinen, besonders in dem Auftreten der Augite. Der Nephelinbasalt von Hohenkirchen ist aber vor den zuletzt beschriebenen Gesteinen ausgezeichnet durch einen Gehalt an Melilith. Ferner enthält er Glas in rundlichen Partieen, die durch globulitische Körnung einen bläulichen Ton haben.

VITA.

Natus sum OTTO FROMM a. d. VIII. Kal. Mart. anni h. s. LXVI in provinciae Brandenburgensis oppidulo Belzig patre ALBERTO matre AUGUSTA e gente SCHULZE, quibus adhuc viventibus pio animo laetor. Fidem confiteor evangelicam. Primis literarum elementis imbutus gymnasium reale Fridericianum Berolinense per annos octo frequentavi.

Testimonium maturitatis adeptus vere anni h. s. LXXXV inter cives academicos Universitatis Fridericae-Guilelmae sum receptus ibique per quinque fere annos cum rebus naturalibus tum studiis chemicis et mineralogicis operam dedi. Scholis interfui virorum illustrissimorum DILTHEY, EICHLER †, GABRIEL, DE HELMHOLTZ, HETTNER, DE HOFMANN, KLEIN, LANDOLT, PAULSEN, RAMMELSBERG, RINNE, ROTH, SCHULZE, SCHWENDENER, SELL, TIEMANN, DE TREITSCHKE, WICHELHAUS, WILL, ZELLER.

Experimenta feci in primo Universitatis laboratorio chemico viro clarissimo A. G. DE HOFMANN praeside atque in instituto petrographico, cui vir illustrissimus C. KLEIN praeest.

Omnibus, quos supra enumeravi, viris doctissimis optime de me meritis gratias ago quam maximas semperque habebo.

THESEN.

1. Der Nachweis von monoklinem Kalifeldspath in den Gesteinen, den man geführt zu haben glaubt, beruht in manchen Fällen auf unsicheren Grundlagen.
2. Der Isomorphismus hat an Werth für den Zweck der Atomgewichtsbestimmung verloren.
3. Es ist noch nicht erwiesen, dass die Selbstentzündlichkeit des Phosphorwasserstoffgases immer durch Beimengung kleiner Mengen des flüssigen P_2H_4 hervorgerufen wird.






552.28 .F932
C.1
Petrographische Untersuchung v
Stanford University Libraries
3 6105 032 144 458